

Таблица 2 – Флуктуация кількостей рухомих одиниць

	Інвентар	На лінії	У простої
Трол. депо № 1	135	17...79	27...31
Трол. депо № 3	148	49...104	24...32
Комінт. трамв. депо	141	55...86	27...47
Ленін. трамв. депо	92	29...58	37...47

Отже, на лінію подається в середньому половина наявного рухомого складу. Кількість РО, що працюють на лінії, змінюється від тижня до тижня в широких межах і непередбаченим чином., тобто гарантувати безперебійне обслуговування пасажирів можна тільки третиною інвентарної чисельності РС. Це означає, що система технічного обслуговування та ремонту, що продовжує використовуватись, вже неспроможна забезпечити прийнятний коефіцієнт технічної готовності через невідповідність нормативних тривалостей ремонтно-профілактичних впливів зрослим внаслідок старіння РО фактичним потребам. Очевидно, підвищення ефективності технічного обслуговування як основного засобу підтримання надійності, при незмінних витратах на утримання рухомого складу, слід досягати відповідним перерозподілом сумарного часу, що відводиться на ТО-1 і ТО-2.

Оскільки, як свідчать результати спостережень, тривалості ТО-1 для відновлення роботоздатності на чергові 7 діб для РО з перепробігом недостатньо, фонд часу, що йде на ТО-1, доцільно додати до фонду часу на ТО-2, збільшуючи таким чином глибину ремонтно-профілактичних втручань. При цьому інтенсивності λ_4 дорівнюватимуть нулю і тільки за рахунок цього заходу, при незмінних інших умовах, можливе збільшення імовірності перебування РО на лінії.

1.Ротенберг Р.В. Основы надежности системы водитель – автомобиль – дорога – среда. – М.: Машиностроение, 1986. – 216с.

2.Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1988. – 448с.

Отримано 01.03.2002

УДК 629.421.067.4

П.М.ПУШКОВ, канд. техн. наук, А.Н.ЗАДОРОВНИЙ
Харьковская государственная академия городского хозяйства

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧЕК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАБОТЫ НА ОБЩЕЕ ТОРМОЗНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ДВУХ ТЯГОВЫХ МАШИН

Получены соотношения параметров двух тяговых машин, работающих на общее тормозное сопротивление, определяющие точки установившегося режима работы.

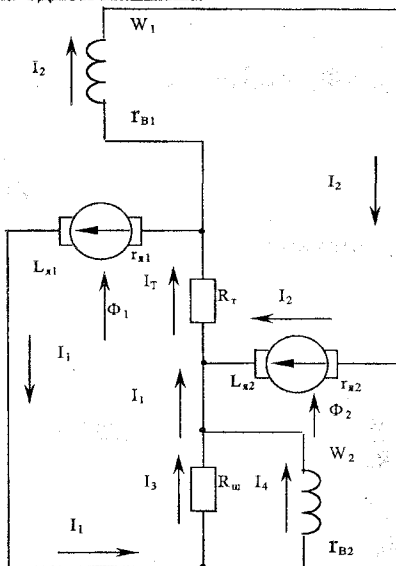
В [1] получены критерии Гурвица электрической устойчивости работы на общее тормозное сопротивление двух тяговых машин при регулировании магнитного потока одной машины.

Нами найдены соотношения параметров машин и схемы их включения, определяющие точки стабильного режима работы машин (см. рисунок).

Предполагается, что машины 1 и 2 одинаковые, у них $r_{я1}=r_{я2}=r_{я}$, $L_{я1}=L_{я2}=L_{я}$, $W_1=W_2=W$, $r_{в1}=r_{в2}=r_{в}$, $E_1=C_e n_1 \Phi_1$, $E_2=C_e n_2 \Phi_2$, $M_1=C_m \Phi_1 I_1$, $M_2=C_m \Phi_2 I_2$, и обе тормозят один вал $n_1=n_2=n$. Магнитные характеристики $\Phi_1(I_2)$ и $\Phi_2(I_1)$ описывается одной и той же зависимостью $\Phi(I)$.

Токи I_3 и I_4 связаны соотношением

Перекрестная схема включения двух тяговых машин на общее тормозное сопротивление



$$I_3 R_{ш} = I_4 r_{в} + W \frac{d\Phi_2}{dI_4} \cdot \frac{dI_4}{dt}, \quad (1)$$

откуда

$$I_3 = I_4 \frac{r_{в}}{R_{ш}} + \frac{W}{R_{ш}} \frac{d\Phi_2}{dI_4} \cdot \frac{dI_4}{dt} \quad (2)$$

и

$$\frac{dI_3}{dt} = \frac{r_{в}}{R_{ш}} \cdot \frac{dI_4}{dt} + \frac{W}{R_{ш}} \frac{d^2\Phi_2}{dI_4^2} \left(\frac{dI_4}{dt} \right)^2 + \frac{W}{R_{ш}} \frac{d\Phi_2}{dI_4} \frac{d^2I_4}{dt^2}. \quad (3)$$

Первые уравнения Кирхгофа:

$$I_1 = I_3 + I_4 = \frac{r_{в} + R_{ш}}{R_{ш}} I_4 + \frac{W}{R_{ш}} \frac{d\Phi_2}{dI_4} \frac{dI_4}{dt}; \quad (4)$$

$$I_T = I_1 + I_2 = I_2 + \frac{r_B + R_{III}}{R_{III}} I_4 + \frac{W}{R_{III}} \frac{d\Phi_2}{dI_4} \frac{dI_4}{dt} \quad (5)$$

Вторые уравнения Кирхгофа для двух независимых контуров

$$E_1 = C_e n_1 \Phi_1 = r_{\text{я}} I_1 + L_{\text{я}} \frac{dI_1}{dt} + R_{III} I_3 + R_T (I_1 + I_2); \quad (6)$$

$$E_2 = C_e n_2 \Phi_2 = r_{\text{я}} I_2 + L_{\text{я}} \frac{dI_2}{dt} + R_T (I_1 + I_2) + W \frac{d\Phi_1}{dI_2} \frac{dI_2}{dt} \quad (7)$$

С учетом выражений (1), (4) и (5) уравнения (6) и (7) принимают вид

$$E_1 = R_T I_2 + \left[(r_{\text{я}} + R_T) \frac{r_B + R_{III}}{R_{III}} + r_B \right] I_4 + \frac{L_{\text{я}} (r_B + R_{III})}{R_{III}} \frac{dI_4}{dt} + \frac{W(r_{\text{я}} + R_T + R_{III})}{R_{III}} \frac{d\Phi_2}{dI_4} \frac{dI_4}{dt} + \frac{L_{\text{я}} W}{R_{III}} \left[\frac{d^2 \Phi_2}{dI_4^2} \left(\frac{dI_4}{dt} \right)^2 + \frac{d\Phi_2}{dI_4} \frac{d^2 I_4}{dt^2} \right]; \quad (8)$$

$$E_2 = (r_{\text{я}} + R_T) I_2 + \frac{R_T (r_B + R_{III})}{R_{III}} I_4 + \left(L_{\text{я}} + W \frac{d\Phi_1}{dI_2} \right) \frac{dI_2}{dt} + \frac{W R_T}{R_{III}} \frac{d\Phi_2}{dI_4} \frac{dI_4}{dt} \quad (9)$$

Так как $C_e n_1 = C_e n_2$, то уравнения (6), (7) взаимосвязаны:

$$\Phi_2 E_1 = \Phi_1 E_2. \quad (10)$$

Точки стабильного режима будут при $dI/dt=0$ и $d^2 I/dt^2=0$, т.е. при

$$\Phi_2 \left\{ R_T I_2 + \left[(r_{\text{я}} + R_T) \frac{r_B + R_{III}}{R_{III}} + r_B \right] \cdot I_4 \right\} = \Phi_1 \left\{ (r_{\text{я}} + R_T) I_2 + \frac{R_T (r_B + R_{III})}{R_{III}} I_4 \right\}. \quad (11)$$

1.Пушков П.М., Хворост Н.В. Электрическая устойчивость двух тяговых машин при регулировании магнитного потока реостатного торможения // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.13 – К.: Техніка.1998. – С.112- 116.

Получено 01.03.2002